schon während ihres Verlaufes am Rücken mehrere nicht unansehnliche Zweige in die benachbarten Muskeln des Stammes. Ich habe ein injicirtes Präparat vor mir, und kann mich desshalb in dieser Angabe nicht täuschen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Kopf von *Saccobranchus singio*, mit den dorsalen Athmungssäcken und deren Blutgefässen. — Man sieht den rechten Athmungssack durch die erste Kiemen-Arterie, den linken durch die vierte versorgt. Die Vene des rechten Athmungssackes *a* sendet einen ansehnlichen Ast in die Rückenmusculatur. Die untere Wand der Kiemenhöhlen ist fortgenommen, um die Einmündungen der Athmungssäcke *c*, *c*, in die Kiemenhöhle zu sehen. Das Präparat ist bei natürlicher Grösse gezeichnet.

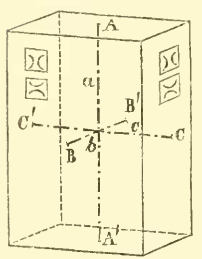
Fig. 2. Seitliche Ansicht des Kopf-Endes von *Saccobranchus singio*. Hinter und über der Brustflosse ist von der Rückenhaut so viel weggenommen, um die zwei, zwischen den langen Rumpfmuskeln gelagerten Höhlen zu zeigen, deren vordere das an einem Gefässstiele hangende *Hepar succenturiatum b*, deren hintere die Dorsalniere *c* enthält; *d* ist die Scheidewand, welche beide Höhlen trennt.

Die Austheilung der Oberflächenfarben am Murexid.

Von dem w. M. W. **Haidinger.**

Bekanntlich sind die drei Hauptfarbentöne trichromatischer Krystalle dergestalt an denselben zu beobachten, dass sie den drei senkrecht auf einander stehenden Elasticitäts-Axen entsprechen.

Figur 1.



Man erblickt die grössten Gegensätze in den Richtungen der drei Axen AA', BB' und CC', Fig. 1, aber in ihrer Reinheit nur dann, wenn man polarisirtes Licht anwendet, und durch dasselbe den Gesammt-Eindruck des Lichtbündels, welcher das Auge trifft, in seine zwei senkrecht auf einander polarisirten Componenten zerlegt.

Hält man die Axe AA' oder a vertical, und dreht den Krystall um dieselbe herum, während man die Farbe durch die dichroskopische Loupe beobachtet, so ist ein Ton rundherum constant, und zwar derjenige, welcher senkrecht auf die Axe a polarisirt ist, und den ich daher bei einer frühern Veranlassung auch die Farbe der Axe a nannte [1]).

---

[1]) Über den Pleochroismus der Krystalle. Abhandlungen der kön. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. V. Folge, Band 3. Prag 1845.

Diese Bezeichnung wird nun in jeder Beziehung noch treffender weil, wie ich noch später gerade aus der Vertheilung der Farben die Fresnel'sche Annahme beweisen konnte, die Schwingungen des Lichtäthers in der Richtung dieser Axen stattfinden [1]).

Ein zweiter Farbenton erscheint rings um die Linie *b*, senkrecht auf dieselbe polarisirt, die Farbe der Längsdiagonale *b*, ein dritter rundherum senkrecht auf die Linie *c* polarisirt, die Farbe der Querdiagonale *c*. Diese drei Töne sind die eigentlichen Elemente der Farben der trichromatischen Krystalle. Im gewöhnlichen Lichte erscheinen sie mit dem jedesmal senkrecht darauf polarisirten Ton gemengt, und bringen gleichzeitig die eben wahrnehmbare Erscheinung ins Auge hervor, vorausgesetzt, dass nicht bei der gerade vorliegenden Dicke der eine Strahl bereits gänzlich absorbirt wäre, wie dies beim Andalusit, Cordierit, Herapathit, oxalsaurem Platinoxydul, und anderen der Fall ist.

Dass bei aufrechter Stellung irgend einer der drei senkrecht auf einander stehenden Elasticitäts-Axen gerade der senkrecht auf diese Axe polarisirte, also der extraordinär gebrochene Strahl rundherum constant gefärbt sei, bezieht diesen auf die Gesammtwirkung der beiden optischen Axen, die sich in den drei Ebenen, aber in jeder anders compensiren, während in jeder der Richtungen, welche die eben aufrecht stehende Elasticitäts-Axe einschliesst, die Färbung verschieden ist, und in jedem um 90° verschiedenen Azimuth ein anderes Maximum hat. Es gibt zwar für jede vertical gestellte Elasticitäts-Axe einen horizontal polarisirten extraordinären Strahl, aber keinen ordinären, oder es gibt drei Grenzwerthe der Farben, eben so wie es drei Grenzwerthe der Brechbarkeit gibt.

Ich glaubte die vorhergehenden Bemerkungen nochmals erörtern zu sollen, um auf die Constanz der extraordinär polarisirten Farbe rund um jede Elasticitäts-Axe herum bei durchfallendem Lichte aufmerksam zu machen.

Als ich zuerst das Murexid in Bezug auf die Oberflächenfarben untersuchte [2]), konnte mir die Verschiedenheit, welche die verschiedenen Flächen der feinen spiessigen Krystalle zeigten, nicht

---

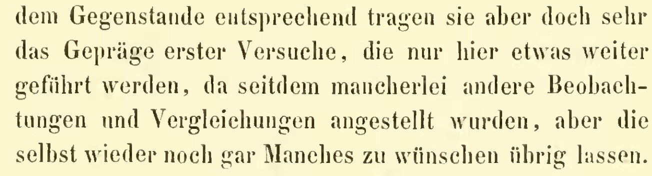
[1]) Sitzungsberichte u. s. w. 1852. VIII. 52.

[2]) Über das Schillern von Krystallflächen. Naturwissenschaftliche Abhandlungen; gesammelt und durch Subscription herausgegeben u. s. w. I. Bd., S. 143. Wien 1847. Poggendorff's Annalen, 71. Bd, S. 321.

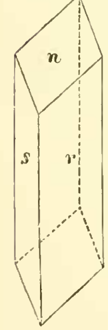
entgehen, aber es war mir nicht gelungen irgend einen Anhaltspunct für ein Gesetz des Zusammenhanges zu finden, wie es auch daselbst bereits ausdrücklich bemerkt ist: „Die Krystalle, die ich unter-„suchen konnte, waren so klein, dass es mir nicht gelungen ist, „die Erscheinungen zu beobachten, welche auf der dritten, auf den „beiden beschriebenen, senkrecht stehenden Fläche oder der Base, „stattfinden, und die man unmittelbar kennen muss, um eine zusam-„menhängende Darstellung des ganzen Phänomens für die Krystall-„Individuen zu entwerfen. Es würden sich vielleicht Beziehungen, „ähnlich denen herausstellen, welche für die durch Transmission „trichromatischen Krystalle gelten."

Seitdem habe ich immer nach grösseren Murexid-Krystallen mich umgesehen, aber erst vor wenigen Tagen erhielt ich von meinem hochverehrten Freunde Hrn. Dr. Ragsky die ersten, und er hatte sie auf meine Bitte darzustellen unternommen, an welchen es gelang die damals als wünschenswerth bezeichnete Beobachtung auf einem glänzenden Querbruche anzustellen, die es nun, nebst der genauern Untersuchung aller übrigen Farbenverhältnisse, als unzweifelhaft darstellte, dass in den Krystallen, welche in Bezug auf Oberflächenfarbe als trichromatisch bezeichnet werden können, bei trichromatischen Krystallen durch Reflexion genau dasselbe Gesetz gilt, wie bei den trichromatischen Krystallen durch Transmission, nämlich dass die Farbentöne nach den drei senkrecht aufeinander stehenden Elasticitäts-Axen vertheilt sind.

Die in meiner frühern Mittheilung verzeichneten Beobachtungen bedürfen nun hier zuerst einer genauern Revision. Im Allgemeinen dem Gegenstande entsprechend tragen sie aber doch sehr das Gepräge erster Versuche, die nur hier etwas weiter geführt werden, da seitdem mancherlei andere Beobachtungen und Vergleichungen angestellt wurden, aber die selbst wieder noch gar Manches zu wünschen übrig lassen.

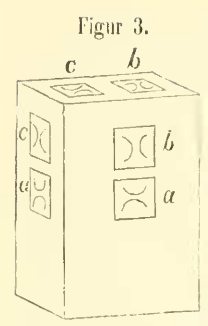


Figur 2.



Die neuen Krystalle von Murexid, vom Hrn. Dr. Ragsky ganz frisch bereitet, sind etwa drei Linien lang, aber nur etwa ein Zehntheil einer Linie breit, und noch etwa um die Hälfte dünner. Die breite Fläche erscheint dem blossen Auge metallisch pistazien-goldgrün, die schmälere *s* unvollkommen metallisch speisgelb, bei

Figur 3.



höhern Graden des Glanzes mit Diamantglanz. Eben so unter der Loupe. Eine schief gegen beide geneigte Fläche *n* ist ebenfalls grünlich metallisch, doch keineswegs sehr vollkommen, vielmehr sticht hier wie bei *s* mehr der dunkelrothe Ton der Körperfarbe vor.

Herr J. Schabus fand den Winkel zwischen den Flächen *r* und *s* nahe = 90°, den von *n* gegen *r* etwa 106°, den von einer schmalen Fläche, welche die scharfe Kante zwischen *n* und der *r* gegenüberliegenden Fläche hinwegnimmt, gegen *r* ebenfalls = 90°. Parallel der grünglänzenden Fläche *r* fand er deutliche Theilbarkeit.

Auf einem Querbruch konnte ich nun doch, ungeachtet der Kleinheit, deutlich auch die Erscheinungen senkrecht auf die Axen sehen, und überhaupt folgende Thatsachen feststellen.

1. Farben bei nahe senkrechtem Licht-Einfall.

Axenfarbe *a*: Metallisch; zwischen speisgelb und goldgelb.

Farbe der Längsdiagonale *b*: Metallisch; pistazien-goldgrün.

Farbe der Querdiagonale *c*: Nichtmetallisch weiss, oder vielmehr eine farblose Zurückstrahlung von blossem Glasglanz.

Man untersucht nämlich die Zurückstrahlung durch die dichroskopische Loupe, und zwar genügt es vollständig, wenn man die Loupe vor das linke Auge hält, und den Rücken gegen das Licht gewendet, dieses Licht links vom Kopfe her auf den Krystall einfallen zu lassen, was einem Einfallswinkel von etwa 15° entspricht. Dreht man den Krystall in der oben, Fig. 2 und Fig. 3, gezeichneten Stellung um die Axe *a*, vor der dichroskopischen Loupe, so erscheint die breite und die schmale Fläche in dem untern extraordinären Bilde von der gänzlich gleichen, schönen, goldgelben, in das Speisgelbe geneigten Farbe, während das obere ordinäre Bild von pistaziengoldgrün auf der breiten, zu farblos auf der schmalen Fläche wechselt.

Bei früheren Untersuchungen schien mir die Verschiedenheit der beiden metallischen Töne nicht so gross, als nun bei den wiederholten Untersuchungen der neuen doch etwas grösseren Krystalle. Aber die zwischen gold- und speisgelb liegende Farbe ist etwas dem

Anlaufen unterworfen, wovon ich mich durch Vergleichung der früher untersuchten Krystalle überzeugte, und fällt dann ebenfalls in das Grüne. Auch hatte ich die Farbentöne etwas verschieden zu deuten versucht.

Auf der Base erscheinen die zwei Töne, das metallische Pistazien-Goldgrün, und das farblose, polarisirt so wie es in der Zeichnung vorliegt.

Ich liess es mir angelegen sein, auch in Bezug auf die Körperfarben des Murexids einige neuere Erfahrungen zu sammeln. Sie stimmen auf das Genaueste mit den Ergebnissen der Beobachtung der Oberflächenfarben überein.

Schon in den früheren Mittheilungen war angegeben, dass für die breite metallisch-grüne Fläche, das in der Richtung der Axe polarisirte Bild selbst bei sehr dünnen Krystallen nicht anders als vollkommen undurchsichtig beobachtet werden konnte, während das senkrecht auf die Axe polarisirte Bild ein sehr schönes Violblau zeigt. Bei mehreren neuen Ernten von Krystallen konnte ich auch bei starker Vergrösserung keine Farbe in dem in der Richtung der Axe polarisirten Bilde erkennen. Aus der Farbe des Pulvers jedoch lässt sich auf ein dunkles in Violett geneigtes Blutroth schliessen.

Dünne Blättchen zwischen den schmalen Flächen zeigten bei starker Vergrösserung das obere in der Richtung der Axe polarisirte Bild blutroth und viel heller als das untere, welches noch völlig undurchsichtig war. Erst bei so dünnen Krystallen, dass das obere Bild nur mehr blass-gelblichweiss war, zeigte sich das untere senkrecht auf die Axe polarisirte Bild von dem schönsten, reinsten Violblau.

Die Farbentöne im durchfallenden Licht oder die Körperfarben reihen sich demnach wie folgt, wobei der jeder Axe der Oberflächenfarbe entsprechende Ton mit den gleichen Buchstaben bezeichnet ist.

Farbe der Axe a'	Violblau	mittlerer	Ton.
„ „ Längsdiagonale b'	blutroth	dunkelster	
„ „ Querdiagonale c'	blass-gelblichweiss bis blutroth	hellster	

Stellt man die Farbentöne der Oberflächenfarben und der Körperfarben einander gegenüber, und zwar von den letztern nur die allerdünnsten Blättchen, so erhält man folgendes Bild:

Oberflächenfarben:	Körperfarben:
a Speisgelb bis goldgelb,	*a'* Violett.
b Pistazien-goldgrün,	*b'* Dunkelblutroth.
c Farblos,	*c'* Gelblichweiss.

Man sieht, dass die Töne sehr schön dem früher entwickelten [1]) wenigstens in einer gewissen Weite allgemeinen Gesetze sich fügen, dass die Farben des zurückgeworfenen Lichtes den Farben des durchgelassenen complementär sind.

2. Farben bei wachsenden Einfallswinkeln.

Man untersucht die Zurückstrahlung von den wie immer gestellten spiegelnden Flächen, von dem möglichst kleinsten Einfallswinkel beginnend, und fortschreitend bis der Einfallswinkel nahe 90° erreicht. Das obere ordinäre Bild der dichroskopischen Loupe enthält von der ersten Lage an bis zuletzt, einen einzigen Farbenton, dem sich nur weisses polarisirtes Licht in immer grösserer Menge beimischt, bis zuletzt nur Weiss übrig ist. Im unteren, extraordinären Bilde erscheinen aber fort und fort andere Farben, und zwar stets in der Farbenordnung des Spectrums, von Roth gegen Violett fortschreitend, wobei der in der Lage eben sichtbare Farbenton den Anfangspunct bildet.

Die Murexidkrystalle in der Längenstellung betrachtet, sowohl auf der breiten, als auf den schmalen Flächen, beginnen im extraordinären Bilde bei möglichst senkrechtem Lichteinfall mit dem speisgelben, nahe goldgelben Ton, dann folgen sich die Töne: Pistazien-goldgrün, Grasgrün, Spangrün, Stahlgrün, Stahlblau, Spur von Violett, Weiss [2]). Auf der breiten Fläche ist das obere Bild in der ersten Lage schon pistazien-goldgrün, aber das untere nimmt bald den ganz gleichen Farbenton an, und bei grösserer Neigung wird das erstere nur immer lichter, bis es unmittelbar in Weiss übergeht. Auf der schmalen Fläche ist das obere Bild unter jeden Einfallswinkel farblos. In der Querstellung findet Ähnliches Statt. Die breite Fläche, deren ***O*** zwischen speisgelb und goldgelb ist, geht für dieses bei grössern Einfallswinkeln unmittelbar in Weiss über, während ***E*** ursprünglich schon pistazien-goldgrün, dem Weiss durch die blaue Seite des

[1]) Über den Zusammenhang der Körperfarben und der Oberflächenfarben. Sitzungsberichte 1852. VIII. Bd. S. 97.

[2]) Vergl. Sitzungsberichte l. c. für aufpolirte Flächen.

Spectrums zugeht. Die schmale Fläche oben in *O*, eben so gefärbt, zeigt den gleichen Übergang in Weiss, unten in *E* erst farblos, nimmt sie erst den schönsten tief-lasurblauen Farbenton an, bevor endlich auch die weisse Spiegelung eintritt.

In den früheren Beschreibungen unterschied ich nicht hinlänglich zwischen den verschiedenen Oberflächen-Farbentönen, je nach der Stellung, in welcher sie untersucht werden. Doch scheint dieses in der That vortheilhaft, um die complementären Gegensätze zwischen den Oberflächenfarben und den Körperfarben desto besser hervorheben zu können. Die ersteren können sich übrigens wie dies Hr. Prof. Stokes in einem Briefe an mich fordert, und wie ich auch in der Mittheilung über den Herapathit [1]) nachwies, nur auf die dünnsten Krystallblättchen beziehen. Der in Bezug auf Lichtintensität nur wenig wirksame blaue Farbenton wird freilich von dem zurückgeworfenen weissen Lichte so sehr unterdrückt, dass man ihn nur dann wahrnimmt, wenn das überflüssige Licht durch irgend ein Mittel hinweggeschafft werden kann. Dies geschieht freilich unter dem Polarisationswinkel bei den oben erwähnten Untersuchungen, aber es ist dann doch noch nicht vollständig bewiesen, wenn auch wahrscheinlich, dass auch bei senkrechtem Lichteinfall, blaues senkrecht auf die Einfallsebene polarisirtes Licht zurückgeworfen werde. Ich zog daher vor, den oben erwähnten Ton *C* des zurückgeworfenen Lichtes an den Murexidkrystallen farblos zu nennen, wenn auch ein Blau sehr gut dem gelblichen Ton der dünnsten Blättchen als Complement entsprechen würde.

Es sind hier überall nun wirkliche Oberflächen- und Körperfarben beachtet worden. Freilich kommt auch öfters gleichzeitig mit denselben nach einer Mittheilung von Hrn. Prof. Stokes, namentlich an den schönen Doppelcyanüren von Platin und verschiedenen Basen, und eben auch nach den Formen orientirt, die so merkwürdige Erscheinung der Fluorescenz vor, jenes Selbstleuchten gewisser Körper in den verschieden brechbaren Strahlen des Prismas, und über dasselbe hinaus in Farben, welchen eine geringere Brechbarkeit zukommt, als die des Strahles ist, in welchem sie aufleuchten. Sie zeigen bisher durchaus keinen Zusammenhang

---

[1]) Sitzungsberichte 1853. Bd. X. S. 160.

mit jenen, aber wir erwarten erst von Hrn. Stokes die Enträthselung ihres wunderbaren Zusammenhanges mit Materie und Form, vielleicht eine der anziehendsten, aber auch schwierigsten Aufgaben, die je einem Physiker vorlag.

Auch jetzt noch wurden übrigens die Untersuchungen doch nur an wirklich sehr kleinen Krystallen vorgenommen, und es wäre ein wahrer Schatz für den Physiker, wenn es gelänge grössere darzustellen. Wieder ist also der Gegenstand der gegenwärtigen Mittheilung nur eine allgemeine Nachweisung, wenn auch eines an sich sehr wichtigen Naturgesetzes gewesen. Gerne stimme ich dem Worte des Herrn Abbé Moigno bei, wenn er den Wunsch ausdrückt, ein gerade für die gegenwärtige Frage in jeder Beziehung so ausgezeichnet vorbereiteter Physiker wie Hr. Jamin möge solchen nur beiläufigen Angaben nun die Basis der Wissenschaft durch genau gemessene Zahlen verleihen, und sie in eine glorreiche Synthese ordnen [1]). Aber die erste Recognoscirung des Terrains geht der vollständigen Einnahme der Festung voran, daher ich glaubte auch die gegenwärtige Mittheilung würde nicht ganz verwerflich erscheinen, da doch durch sie, der wichtige Zusammenhang des Zurückwerfungs-Trichroismus mit dem Durchgangs-Trichroismus in einem glänzenden, und durch die eigenthümliche Vielfarbigkeit lange schwierigen Beispiele nachgewiesen ist.

Nur eine Betrachtung möchte ich hier noch gerne anschliessen, welche sich auf den innigen bisher ersichtlichen Zusammenhang der Oberflächenfarben mit den Körperfarben bezieht.

Trichromatische Krystalle haben wie alle Krystalle mit drei Elasticitätsaxen dreierlei Grenzwerthe der Brechungsverhältnisse. Die denselben angehörigen Strahlen sind senkrecht auf jede der Axen polarisirt. Senkrecht auf jede Axe rund um dieselbe herum beobachtet man einen ausserordentlichen, gleichfarbigen Strahl.

---

[1]) M. Haidinger nous a envoyé de Vienne de précieux échantillons des substances rares observées par lui; nous les mettrons volontiers à la disposition de M. Jamin, et nous ne doutons pas qu'avec l'aide de ces admirables instruments de polarisation elliptique, et en substituant des angles exactement mésures aux indications vagues de M. Haidinger, il n'arrive en quelques mois à grouper, dans une glorieuse synthèse, tous ces faits épars aujourd'hui et sans liaison. Moigno. Cosmos I, 454.

Man stelle diejenige Elasticitätsaxe aufrecht, zu welcher als extraordinärer Strahl der am wenigsten gebrochene gehört. Der Krystall ist negativ, repulsiv, wie Kalkspath unter den einaxigen; die zwei Grenzwerthe unter 90° gegen einander geneigt, dem ordinären Strahl des Kalkspathes analog in der Richtung der Axe polarisirt, haben nur solche Mittel- oder Übergangsglieder, welche sämmtlich grösser sind, als der Werth des extraordinären Strahles.

Man stelle diejenige Elasticitätsaxe aufrecht, zu welcher als extraordinärer Strahl der am stärksten gebrochene gehört. Der Krystall ist positiv, attractiv, wie Quarz unter den einaxigen; zwischen den unter 90° gegen einander geneigten Richtungen der Grenzwerthe finden nur solche, analog dem ordinären Strahl des Quarzes in der Richtung der Axe polarisirter Übergangswerthe Statt, welche kleiner sind als der Grenzwerth des extraordinären Strahles.

Wird aber diejenige Elasticitäts-Axe aufrecht gestellt, welcher der mittlere Grenzwerth entspricht, so wechseln die Übergangswerthe von einem grössern ordinär polarisirten zu einem kleinern ordinär polarisirten bei gleichbleibenden extraordinär polarisirten durch. Wo die Gleichheit der Exponenten, oder eigentlich der Geschwindigkeiten der ordinär und extraordinär polarisirten Strahlen eintritt, liegt eine optische Axe, deren es daher zwei gibt.

Die Erscheinung der Farbentöne entspricht der hier gegebenen Darstellung, ein Ton ist rein, der andere aus den zwei übrigen gemischt. Selbst wenn einer der letzten sehr stark absorbirt wird, so muss doch die Farbe in der Richtung der Axe in hyperbolischen Sectoren erkennbar bleiben, weil die Geschwindigkeiten der um die Axen in allen Azimuthen herumliegend polarisirten Strahlen vollkommen gleich ist. So ist es beim Andalusit, beim Cordierit, beim Axinit, beim Epidot, beim Glimmer und andern.

Diess alles für die Durchsichtigkeitsfarben. Es ist bekannt, beobachtet, untersucht, aber nur in einigen wenigen Krystallspecies, ja nicht einmal in diesen vollständig mit Zahlen, dann selbst von keiner der genannten sind noch die drei senkrecht auf einander stehenden Grenzwerthe der Elasticität gegen das Licht gemessen, und auch für die Winkel der Axen und andere Eigenthümlichkeiten liegen keineswegs viele Beobachtungen und Angaben vor. Aber für diejenigen Krystalle, welche von den Körperfarben verschiedene Ober-

flächenfarben besitzen, ist vollends noch gar ein weites Feld von Forschungen in Theorie und Praxis offen.

Für dichromatische Krystalle ist wohl Vieles festgestellt, auch die Gesetze der Fortpflanzung der Licht-Ätherschwingungen in den Krystallen mit drei senkrecht auf einander stehenden Elasticitäts-Axen und unter anderen wohlbekannt die schönen Erscheinungen der Ringsysteme längs der optischen Axen.

Was kann man nun von Erscheinungen bei oberflächenfarbigen Krystallen erwarten. Bekannt ist noch nichts, denn es fehlt doch Alles dazu, die theoretische Entwickelung der Gesetze, die Krystalle selbst, an welchen die Erscheinungen aufgesucht werden könnten, und endlich die gewiss zu dem speciellen Zwecke erst zu construirenden Apparate. Man könnte wohl am ersten die Erscheinungen theoretisch vorhersagen, und sie nachher durch Beobachtung zu bestätigen suchen. Es würde dies gewiss vortheilhaft für die Aufsuchung der Methoden der Beobachtung sein. Aber diese letztere wird ebenfalls manche Schwierigkeit zu überwinden haben. Einmal schon die Beleuchtung der zu untersuchenden Oberfläche. Will man eine Erscheinung sehen, die in der Richtung einer der optischen Axen Statt findet, so ist die Beobachtung in durchsichtigen Krystallen sehr einfach. Nicht so, wenn bei dem undurchsichtigen Krystalle die Beleuchtung aus der Richtung des Auges kommen muss, weil es senkrecht zurückgeworfen, wieder in das Auge gelangen soll. In einem Nörremberg'schen Polarisations-Instrumente hat man freilich die Richtung der Beleuchtung, aber nur durch in der Einfallsebene der geneigten Glasplatte polarisirtes Licht. Könnte man anstatt der Glastafel einen Krystall von der Natur des Herapathits oder des oxalsauren Platinoxyduls, oder des Knopits (Kalium-Platin-Cyanür-Cyanids) anwenden, so enthielte die Beleuchtung wenigstens in den zwei senkrecht auf einander stehenden Richtungen polarisirtes Licht, aber es wären dann bei dem zweiten Durchgange, auf dem Wege vom Spiegel oder dem zu untersuchenden Krystalle durch die Platte in das Auge wieder vollständig zerlegt. Gewiss sollte es gelingen, wenigstens eine den farbigen hyperbolischen Sectoren wie beim Andalusit, Cordierit u. s. w. analoge Erscheinung zu sehen. Aber während bei diesen durchfallendes Licht eine grössere Dicke der Krystalle durchdrungen hat, erscheint hier im zurückgeworfenen Lichte nur die Wirkung eines wohl ganz dünnen Blättchens, nämlich

der Oberfläche selbst. Hat man dünne Blättchen im durchfallenden Lichte, so erscheinen die elliptischen Ringsysteme. Kann man nun auch solche im zurückgeworfenen Lichte bei oberflächenfarbigen Krystallen zu sehen erwarten?

Die Analogie der körperfarbigen trichromatischen Krystalle lässt voraussetzen, dass in den Oberflächen-Farbentönen der oberflächenfarbigen Krystalle, welche ja genau den Körperfarbentönen complementär sind, sich auch solche Indifferenz-Punkte oder optische Farben-Axenrichtungen, verschieden von den Elasticitäts-Axenrichtungen finden werden, wie die eigentlichen optischen Axen der durchsichtigen oder bloss körperfarbigen trichromatischen Krystalle, oder überhaupt die optischen Axen sämmtlicher zweiaxigen Krystalle Indifferenz-Richtungen sind. Die Frage ist nur, ob die durch Spiegelung hervorgebrachten Gangunterschiede zur Hervorbringung der Interferenz-Farben hinreichen werden. Gewiss das höchste Interesse wäre mit der Hervorbringung möglichst grosser Krystalle dieser Art verbunden, so dass es gelänge, sie nach allen Richtungen vollständig zu untersuchen.
